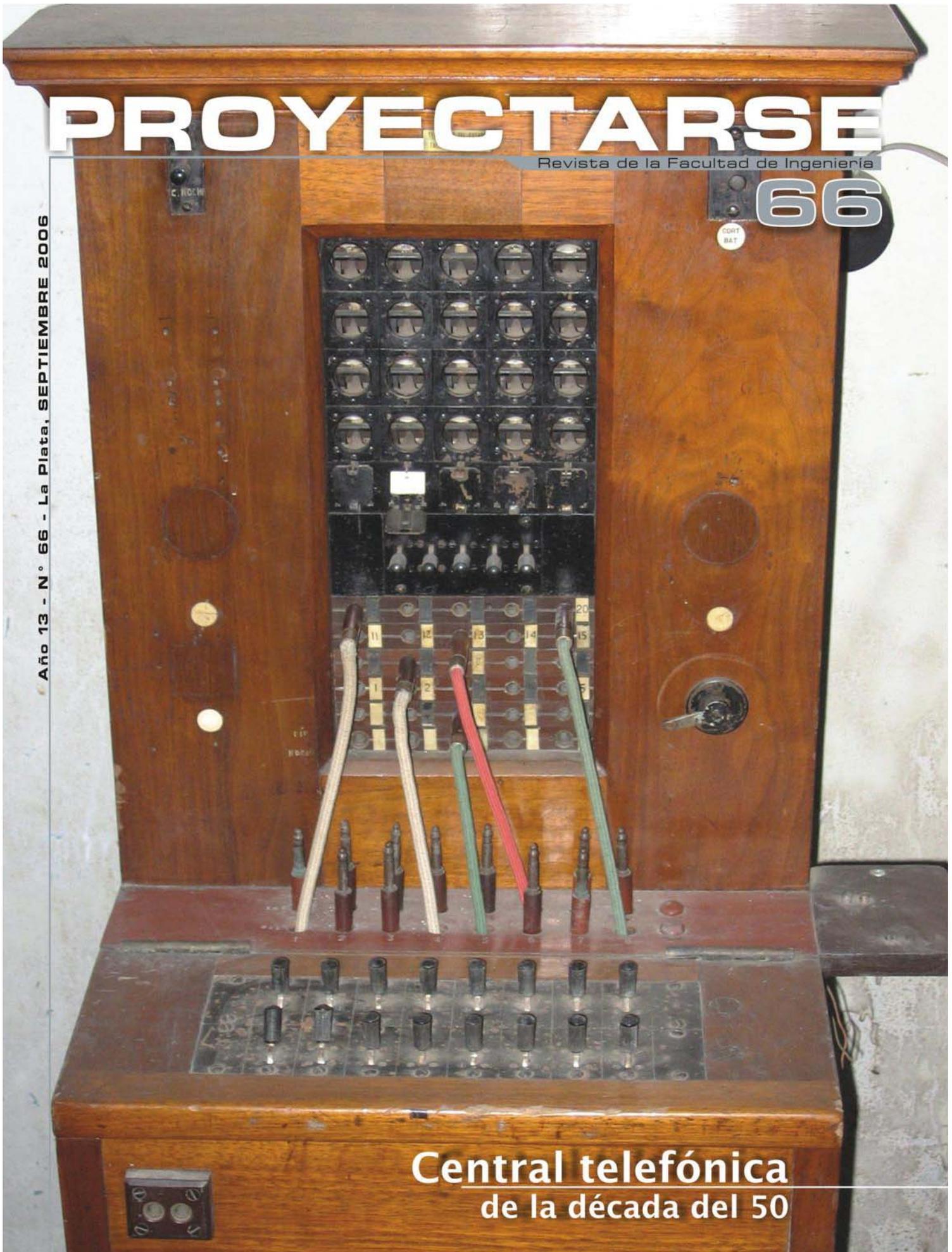


PROYECTARSE

Revista de la Facultad de Ingeniería

66

Año 13 - N° 66 - La Plata, SEPTIEMBRE 2006



Central telefónica
de la década del 50

año 13
número 66



FACULTAD DE INGENIERIA

Calle 1 esq. 47 (1900) La Plata
Area Comunicacional
Tel: 423-6686 int. 110

Proyectarse on-line:
www.ing.unlp.edu.ar/actualidad/
e-mail: difusion@ing.unlp.edu.ar

RESPONSABLE
Ing. Federico AGNUSDEI
Director Area Comunicacional

CONTENIDOS
Juan Diego FARELLO
Gabriela CAORSI

DISEÑO
Carolina STABILE
José DE MASI

SUMARIO

SUMARIO

INGRESO 2006	» » » 3
PROMEI • Detalle de los recursos depositados en el marco del PROMEI	» » » 4
Se realizó la primera Colación de Grados del Año	» » » 7
CONVENIOS • El Area Departamental Hidráulica realizará un estudio de pasivos ambientales y saneamiento de agua potable en 17 partidos bonaerenses	» » » 4
• Ingeniería evaluará el estado de todos los aviones de las Fuerzas Armadas	» » » 27
SUPLEMENTO CONFEDI - XXXIX REUNIÓN PLENARIA	» » » 11
Especial "2do Taller sobre Desarrollo de Competencias en la Enseñanza de la Ingeniería Argentina"	» » » 16
CONFERENCIA El diseño para una vida útil en servicio de las estructuras de hormigón. <i>Del Empirismo prescriptivo al racionalismo prestacional</i>	» » » 29
CURSOS Estudios de Coordinación de Aislamiento en Redes de Alta Tensión mediante el EMTP	» » » 32
DISTINCIONES • Premios y Becas Techint • Premio Joaquín V. González • Tres Egresados de Ingeniería fueron becados por la Fundación YPF	» » » 33



La tapa reproduce la central telefónica que fue utilizada en esta Facultad durante la década del 50.

INGRESO 2006

Curso de Nivelación

Finalizadas las evaluaciones de todas las modalidades del Curso de Nivelación correspondiente al ingreso 2006, la Cátedra de Ingreso informó que 651 alumnos lograron aprobar y convertirse en estudiantes de la carrera de ingeniería. De ese total, 136 aprobaron el curso en primera instancia tras las evaluaciones realizadas en diciembre de 2005 y enero de este año. En tanto, 433 alumnos lo hicieron en la modalidad B1, más 30 provenientes de otras facultades que fueron eximidos por expediente y 52 en la modalidad B2.

En definitiva, el 78,4% de los alumnos que realizó el intento para iniciar la carrera de ingeniería, lo logró. El resto, tendrá otra oportunidad a partir de septiembre cuando inicien las actividades del curso a distancia para el ingreso al año 2007.

Modalidad A

La propuesta para el Curso de Nivelación a Distancia ofrecido por esta Facultad entre septiembre y diciembre de 2005 con el uso del entorno educativo webINFO, estuvo fundamentalmente basada en los materiales y en el sistema tutorial. Finalizadas las evaluaciones, 136 alumnos aprobaron el curso. De ese total 73 lo hicieron en diciembre de 2005 y 63 en enero de este año. En estas evaluaciones rindieron 584 alumnos. De ellos, 520 alumnos no hicieron el curso a distancia y 64 si lo realizaron.

De 520 alumnos, aprobaron 106, lo que representa el 20,3% de los alumnos que no realizaron la modalidad a distancia. En tanto, de los 64 alumnos que realizaron la modalidad a distancia, aprobaron el examen 30, lo que representa el 47,8%. Por último, de los 19 alumnos que completaron satisfactoriamente la modalidad a distancia, 18 (94,7%) se presentaron a rendir el examen de matemáticas y aprobaron 10, 55%.

Modalidad B1

Los resultados del curso nivelatorio en su modalidad presencial que finalizó en febrero determinaron que sobre 668 alumnos que rindieron el curso, 433 estuvieron en condiciones de comenzar a cursar las materias del primer semestre, lo que representa el 64,8%.

El curso nivelatorio abarcó dos áreas temáticas: Por una parte un curso de nivelación matemática

donde se repasaron temas de matemática de la escuela media y se implementaron problemas elementales de ingeniería a fin de aplicar los conceptos asimilados. Por otra parte se desarrollaron una serie de actividades que permitieron situar al ingresante dentro de la estructura universitaria.

Durante cuatro semanas, con clases diarias de cinco horas los estudiantes repasaron conocimientos y realizaron ejercicios sobre Números Reales, Trigonometría, Expresiones Algebraicas, Ecuaciones y Sistemas de Ecuaciones.

Para aprobar esta modalidad, los estudiantes debieron cumplir con el 80 % de asistencia a clases y aprobar las evaluaciones con nota mayor o igual a cuatro obteniendo un promedio en el total de evaluaciones mayor o igual a seis.

Modalidad B2

A mediados de julio finalizó el dictado de clases correspondientes al Curso de Nivelación en la modalidad B2, dirigida a aquellos alumnos que por diferentes motivos no cursaron o no aprobaron las modalidades anteriores.

Tras las evaluaciones finales, 52 estudiantes lograron incorporarse de pleno a la carrera de ingeniería, lo que representa el 37,4% de los alumnos que rindieron los cuatro módulos al menos una vez.

Los alumnos cursaron esta modalidad con clases de cuatro horas de duración, dos veces por semana. Mientras tanto, estuvieron habilitados para cursar simultáneamente la materia Introducción a la Ingeniería, que es común a todas las especialidades.

El dictado de clases estuvo a cargo de las profesoras que integran la Cátedra de Ingreso y tuvo como objetivo fundamental, además de nivelar conocimientos básicos de matemáticas, poder retener a los alumnos en la Facultad para que no abandonen sus estudios.

Estas estrategias, ideadas y puestas en marcha por las autoridades de la Facultad de Ingeniería, han permitido suplir la falta de conocimientos sólidos en matemáticas, una asignatura fundamental para la carrera y a la vez, motivar y concientizar al alumno en prácticas sistemáticas y rigurosas.

Se reciben opiniones y comentarios a:
difusion@ing.unlp.edu.ar

Detalle de los recursos depositados en

En enero de este año la Secretaría de Políticas Universitarias y el Ministerio de Educación de la Nación iniciaron la transferencia de recursos a esta Facultad en el marco del Programa de Mejoramiento de la Enseñanza en Ingeniería. Se ha recibido al 30 de junio de 2006 un importe total de \$1.134.486, de los cuales \$345.148 son fondos recurrentes, que se mantienen en años posteriores a la finalización del proyecto y \$789.338 correspondientes a **fondos no recurrentes** que no se repiten en años posteriores a la finalización del proyecto previsto para el año 2008.

Avances en la ejecución del PROMEI

Las acciones implementadas por la actual gestión de la Facultad de Ingeniería a partir de la asignación de los recursos por parte del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación hasta el 30 de junio de 2006 han sido las que a continuación se detallan:

- La designación de 6 becarios para la realización de estudios de postgrados comprometidos en la presentación del proyecto. Periodo de la beca 24 meses con un asignación mensual de \$1000. Los beneficiarios son: el Ing. Pablo Andrés García para cursar la Maestría en Ingeniería en la Facultad de Ingeniería UNLP; el Ing. Tomás Echarri para cursar la Maestría en Cs. de la Ing. Mecánica en la Universidad Católica de Perú; el Ing. Andrés Martínez Del Pezzo para cursar la Maestría en Cs. de los Materiales en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata; la Ing. María Dolores Pereda para cursar la Maestría en Tecnología de los Materiales en el Instituto de Tecnología "Jorge Sábato" de la Universidad Nacional de San Martín; el Ing. Mariano Martínez para cursar la Maestría en Simulación Numérica y Control en la UBA y el Ing. Mauricio Abel Angulo para cursar la Maestría en Ecohidrología en la Facultad de Ingeniería UNLP.
- La aprobación de Becas de fin de Carrera para 27 alumnos provenientes de las nueve carreras acreditadas. Las becas se extienden por el periodo marzo - diciembre 2006, con una asignación mensual de \$250. Dichas becas son prorrogables por el término de tres años, en la medida que el becario satisfaga las condiciones indicadas en la solicitud.
- El llamado de inscripción para 45 de Becas de Apoyo Económico para alumnos de las nueve carreras acreditadas. Las becas se extenderán por el periodo junio - diciembre 2006, con una asignación mensual de \$200.
- La adquisición de material bibliográfico por un monto de \$36.500. Para este año está prevista una compra por un total de \$50.000, cifra que se sumará a la compra habitual que viene realizando esta Facultad con recursos propios por un monto de \$50.000.

el marco del PROMEI

Fondos No Recurrentes

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata ha recibido fondos no recurrentes por un importe de \$414.303 destinados a la compra de libros y computadoras, a financiar el equipamiento de laboratorios y otorgar becas de postgrado para docentes en el marco del **Subproyecto PROMEI**. Esta suma representa el 58,5% del monto asignado para el primer año del proyecto, consistente en \$707.436.

A su vez y en el marco del **Subproyecto CGCB** (Ciclo General de Conocimientos Básicos), sobre \$525.126 asignados para el primer año, esta Facultad percibió \$307.535, lo que representa el 58,5% de la cifra prevista.

En el marco del **Subproyecto Becas Fin de Carrera**, se llamó a inscripción en noviembre de 2005 para cubrir 27 becas que ya han sido otorgadas. El monto asignado para los tres años es de \$202.500 de los cuales se depositaron \$67.500. La duración de estas becas es de tres años y tienen un monto anual de \$2.500. En tanto, el Subproyecto conectividad consistente en desarrollar un Aula virtual con posibilidades de brindar teleconferencias y cursos a distancia, aún no ha recibido recursos por parte de la cartera educativa. Los recursos asignados para el primer año son de \$60.000

Fondos Recurrentes

Por otra parte, el Ministerio de Educación Nacional transfirió \$35.640 de una partida de fondos recurrentes prevista en \$108.000 para el **Subproyecto CGCB-Componente Tutorías (Tutores alumnos)**.

Con respecto al **Subproyecto CGCB-Componente Módulos Equivalente simple**, el mon-

- Se ha adquirido el siguiente material informático y de proyección y adquisición de imágenes, el mismo ha sido distribuido, en diferentes áreas departamentales, de acuerdo al siguiente detalle:

Área Ciencia Básicas	18 PC	2 impresoras Láser	1 Cañón
Imaptec	2 PC		
Química	2 PC	1 Impresora Láser 1 Impresora Multifunción	1 Cañón 1 Retroproyector
Gabinete de comp. Ing. Gioia	17 PC	1 Impresora Láser	
Biblioteca	6 PC	1 Impresora Láser	
Área Departamental Ingeniería Química	8 PC		
Cátedra de Ingreso	3 PC	1 Impresora Láser	
Gabinete de Matemática Aplicada	1PC	1 Impresora Láser	
Laboratorio de Física	6 PC		1 Cañón
Área Departamental Electrotecnia			1 Cañón
Sistema de Representación	1 Notebook		1 Cañón 1 Cámara Digital
		4136,71	26920

Monto ejecutado: \$122.948,27

- Aula virtual de la Facultad de Ingeniería, se han adquirido 14 PC, un cañón con pantalla y los siguientes software que integrarán el aula virtual de la Facultad:

Adquisición Módulos del Software Leica IM 1000, Módulo imágenes. Módulo montaje de imágenes, Módulo de medida de dureza y el software IDEA.

El aula está siendo instalada en el Área Departamental Aeronáutica.

Monto ejecutado: \$80.383

- Se realizaron los trámites administrativos para la adquisición de una Máquina Universal de Ensayos con un recorrido entre mordazas de 1,3m. A la fecha se encuentra en la Dirección de Recursos Económicos y Financieros, a la espera de la emisión del certificado para la importación (ROECYT). Solicitado por el Área Departamental Mecánica.

» »

to asignado para el primer año es equivalente a 23 cargos de auxiliares de primera categoría (ayudantes diplomados) dedicación simple con 5 años de antigüedad. A la fecha el Ministerio le asignó recursos por \$25.576.

En tanto, se han asignado 97 cargos con dedicación exclusiva en el marco del **Subproyecto Recursos Humanos Académicos-Radicación de docentes** para los tres años del PROMEI. A partir del 1 de diciembre de 2005, se dieron de alta 27 cargos con un porcentaje respecto del total de 28%. A su vez, se encuentran en trámite de concurso y comprometidos por el Ministerio Nacional 32 cargos, lo que hace un 33% respecto del total. A la fecha el Ministerio entregó recursos por \$1.290.269.

Monto a ejecutar: \$63.345.

- Se han adquirido diferentes elementos de mobiliario, que han permitido instalar una nueva aula, como así también, elementos mobiliarios para oficinas y laboratorios. Solicitado por el Área Departamental Ciencias Básicas.

Monto ejecutado: \$19.947

- Se realizaron los trámites administrativos para la adquisición de los siguientes elementos para el laboratorio de Física: Sensores de rotación, de presión, de flujo, de carga, de aceleración, balanzas para hasta 1500N c/conexión a PC 3 carros dinámicos y pistas 1 amperímetro, 3 galvanómetro de Cero, 1 set de bobina medición de B, 1 tubo de resonancia, 1 generador de funciones 0.2Hz a 2 MHz 20 V. Equipos de óptica básica, placa de influencia. A la fecha, para aquellos elementos que requieren trámite de importación, el mismo se encuentra en la Dirección de Recursos Económicos y Financieros, a la espera de la emisión del certificado para la importación (ROECYT). Solicitado por el Área Departamental de Ciencias Básicas.

Monto a ejecutar: \$ 32.382,85

- Se han adquirido los siguientes elementos para el laboratorio de Química: 5 PH -metro digital manual, 2 agitadores con control de temperatura externo, 2 balanzas granataria al miligramo, 6 termómetros digitales, 6 fuentes de voltaje regulable (0-12V) con indicador de tensión y corriente, 6 Tester Digitales, crisoles refractarios N°1 y N° 15, Kit de modelos moleculares covalentes y Kits c/ material para la realización de experimentos \$ 9217. Solicitado por el Área Departamental Ciencias Básicas.

Monto Ejecutado: \$28.556

- Se ha adquirido el instrumental para la medición de gases de escape para el Laboratorio de Máquinas Térmicas. Solicitado por el Área Departamental Mecánica.

Monto ejecutado: \$19.337,50

- Se ha adquirido un medidor de PH y temperatura. Se realizaron los trámites administrativos para la adquisición de un Medidor de Parámetros de Efluentes Líquidos. Solicitado por el Área Departamental Ingeniería Química.

Monto ejecutado: \$10.438

Se realizó la primera Colación de Grados del Año

El jueves 11 de mayo, se realizó en el Patio Volta del edificio central de esta Facultad; el primer Acto de Colación de Grados de 2006 donde recibieron sus diplomas los egresados de las distintas disciplinas que se dictan en esta unidad académica, los profesores designados por concurso y doctores en ingeniería. Además se entregaron recordatorios a los docentes y no docentes que accedieron a su jubilación y medallas al personal no docente que cumple 25 años de servicio.

Presidieron la ceremonia el decano Pablo Massa, el secretario académico Marcos Actis y el profesor y miembro del Consejo Académico por ese claustro, el Dr. Eitel L. Peltzer y Blancá, único orador del evento; acompañados por otras autoridades de la casa, directores de carrera y directores de área departamental. También estuvieron presentes alumnos, graduados, docentes, no docentes y público en general, particularmente familiares.

*De izq. a der.
el Secretario Académico Marcos Actis, el
Decano Pablo Massa y el profesor Eitel L.
Peltzer y Blancá*



La ceremonia comenzó pasadas las 10 horas con las palabras de bienvenida del decano Pablo Massa. A continuación, se entonaron las estrofas del Himno Nacional, en el día de su creación y se presentó el Cuarteto de Cuerdas de la UNLP.

En su intervención el Dr. Peltzer y Blancá expresó: hoy quiero que se lleven una idea. La Universidad es un hecho muy importante para la sociedad que les otorga un título profesional y movilidad social.

Pero hay un hecho más importante aún, agregó, la sociedad debe estar convencida de que todos los trabajos se hacen para mejorar la calidad de vida de la gente.

La ciencia no es la panacea, aseguró, pero sin ella no podríamos mantener lo que tenemos, por lo tanto hay que sostener a la Universidad. Una Universidad, pública y gratuita, que nos permitió llegar hasta aquí y seguir avanzando.

» » »

NOMINA DE PROFESORES

(por orden de entrega)

- **Dr. Patricia Mercedes Gauzellino**
Prof. Adj. para Cálculo Numérico
- **Dr. Alejandro Mario Meson**
Prof. Adj. de Análisis Matemático I Y II y de Análisis Matemático III
- **Dr. Daniel Carlos Schinca**
Prof. Adj. Área Física, Cátedra Física II
- **Ing. Raúl Antonio Lopardo**
Prof. Tit. del Área Hidráulica Básica
- **Ing. Enrique Daniel Sanmarco**
Prof. Adj. de Introducción a la Ingeniería
- **Dra. Lucía Beatriz Scaffardi**
Prof. Adj. del Área Física. Cátedra Física I
- **Calc. Cientif. Viviana Hebe Giardini**
Prof. Adj. del Área Matemática Básica. Cátedra Matemática A
- **Ing. Jaime Ricardo Soto**
Prof. Tit. de Ingeniería de Levantamientos y Fundamentos de Instrumental
- **Ing. Pablo Lorenzo Ringegni**
Prof. Adj. del Área Mecanismos y Sistemas de Aeronaves y Mecanismos y Elementos de Máquinas.
- **Ing. Guillermo José Bianchi**
Prof. Adj. del Área Hidrología, Hidráulica Fluvial, Hidrología I y II y Riego y Drenaje
- **Ing. Cecilia Verónica Lucino**
Prof. Adj. de Proyecto de Instalaciones Hidromecánicas y Planeamiento y Gestión de los Recursos Hídricos.
- **Ing. Sergio Oscar Liscia**
Prof. Adj. de Proyecto de Instalaciones Hidromecánicas y Planeamiento y Gestión de los Recursos Hídricos.
- **Lic. María Elba Lavagna**
Prof. Adj. de Análisis Matemático I y II y diploma de Docente Universitario Autorizado.

Los primeros homenajeados fueron los profesores designados por concurso que recibieron de las autoridades de la casa, el diploma que acredita ese nombramiento y el emblema de la UNLP, las hojas de roble, diseñado 100 años atrás por el profesor Enrique Herrero Ducloux y que simbolizan la sabiduría, la ciencia, el arte y la industria.

Seguidamente, se hizo entrega de un recordatorio y un emblema a los docentes y no docentes de la Facultad (ver recuadros) que con su tarea de todos los días, hicieron realidad el funcionamiento de la universidad estatal, tal como reza el grabado del presente recibido.

Luego se prosiguió con la entrega de medallas y emblemas a los no docentes que cumplieron 25 años de servicio.

A continuación se distinguió a la Ing. Ana Elena Scarabino, profesora del Área Departamental Aeronáutica, con el diploma que acredita la máxima distinción académica, el grado de Doctor en Ingeniería.

Por último, llegó el momento más esperado por los graduados, sus familiares y amigos: la entrega de diplomas a los 22 egresados de las distintas disciplinas (ver recuadro en página siguiente) que se dictan en esta unidad académica; quienes al finalizar la ceremonia fueron invitados a posar, en la entrada del edificio central de la Facultad, para la tradicional foto grupal.

DOCTORES EN INGENIERIA

- **Ing. Ana Elena Scarabino** Doctora en Ingeniería

DOCENTES JUBILADOS

- **Lic. Rosa Beatriz Huttin**
 - **Ing. Félix Juan Lilli**
 - **Lic. Luis Armando Mariatti**
 - **Ing. Aldo Roque Moneda**
 - **Ing. Esteban Argentino Stefanoff**
- Los licenciados Huttin y Mariatti recibieron de sus compañeros del IMAPEC y de la Cátedra de Análisis IV y V un recuerdo de su paso por esos ámbitos académicos.

NO DOCENTES

- JUBILADOS**
- **Sra. Lilia Dora Alonso**
 - **Sra. Eugenia Lucía Coradazzi**
- CON 25 AÑOS DE SERVICIO**
- **Sra. Olga Stábile**
 - **Sr. Ricardo Urrutia**



NOMINA DE EGRESADOS (por orden de entrega)

• **Melisa Virginia Sitnyk**
Ingeniero Industrial

• **Christian Pedro Salvaneschi**
Ingeniero Mecánico

• **María Eugenia Silva**
Ingeniero Industrial

• **Elisa Frigoli Albert**
Ingeniero en Vías de Comunicación

• **Manuela Mercedes Pendon**
Ingeniero Electrónico

• **Darío Fernández**
Ingeniero Electrónico

• **Diego Gabriel Ghener**
Ingeniero Mecánico

• **Marcelo Moretti Salvo**
Ingeniero Civil y en Vías de Com.

• **Ramiro Ignacio González Casco**
Ingeniero Industrial

• **Juan Ignacio Silva**
Ingeniero Industrial

• **Rodrigo Ezequiel Lezana**
Ingeniero Industrial

• **Emiliano Javier Winks**
Ingeniero Electricista

• **Ricardo Ignacio Yusim**
Ingeniero en Vías de Comunicación

• **Beder Luciano Farez**
Ingeniero Civil y en Construcciones

• **Javier Galdamez**
Ingeniero en Construcciones

• **Mariano Pablo Brunelli**
Ingeniero en Construcciones

• **Alberto Martín Cobello**
Ingeniero en Construcciones

• **Mariana Pérez**
Ingeniero en Construcciones

• **Agustín Sanchez Palma**
Ingeniero Mecánico

• **Mariano Deagustini**
Ingeniero Agrimensor

El Area Departamental Hidráulica realizará un estudio de **pasivos ambientales y saneamiento de agua potable** en 17 partidos bonaerenses

El Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos de la provincia de Buenos Aires y la Facultad de Ingeniería acordaron realizar un estudio cuyo objetivo general es la valoración ambiental de las consecuencias generadas por inversiones no ejecutadas por la empresa Aguas Argentinas S.A. en el ámbito bonaerense.

El plan de trabajo nro. 5 se enmarca en el convenio aprobado por decreto 1307 del año 2004.

Las tareas serán desarrolladas por la Unidad de Investigación, Docencia y Gestión Ambiental (UIDD GA) del Área Departamental Hidráulica a través de un equipo transdisciplinario con cuatro áreas específicas de trabajo: legal, sanitaria, ambiental y economía ambiental; que funcionan bajo la dirección del coordinador de la UIDD GA, el Ing. Carlos Angelaccio.

Este trabajo reconoce como antecedente uno de características similares ejecutado en el ámbito de la provincia de Buenos Aires para el mismo comitente y ante el abandono de la concesión de los servicios de saneamiento y agua potable por parte de Azurix BASA.

El estudio se realizará en 17 municipios del Conurbano bonaerense. Este hecho junto a la decisión tomada por el Gobierno Nacional de rescindir el contrato con Aguas Argentinas, indica la trascendencia que tiene el trabajo que está ejecutando la Facultad.

El plan de trabajos incluye la presentación de dos informes finales, a 90 y 180 días, con contenidos bien diferenciados. El primero contendrá el ítem de evaluación del grado de cumplimiento de las metas asumidas por la concesionaria en los documentos que rigen la concesión, en conjunto con la identificación de los impactos ambientales directos generados por los incumplimientos y la valoración de los daños económicos directos que pudieren existir por la misma causa. El segundo, la caracterización de los principales impactos ambientales, como consecuencia del incumplimiento de metas asumidas por la concesionaria y la valoración económica de los daños indirectos generados por los impactos más significativos y cuantificables.

Si bien el acuerdo se firmó el 1ro de marzo, la fecha asumida por el Ministerio como inicio de actividades es el 22 del mismo mes ●



LA PLATA
2006

22, 23 y 24 de mayo

La Facultad de Ingeniería de la UNLP fue sede del encuentro que reunió a unos cien decanos de Ingeniería de todo el país. Se abordaron temas vinculados a la especialización en las ingenierías, prácticas profesionales, la educación de grado basada en competencias, la marcha del PROMEI y la implementación de un Ciclo General de Conocimiento Básico.



CONFEDI

Consejo Federal de Decanos de Ingeniería

XXXIX
REUNION PLENARIA



Facultad de Ingeniería
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA



Entre los días 22 y 24 de mayo de 2006, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata fue sede de la XXXIX Reunión Plenaria del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI).

El objetivo del evento, que reunió en nuestra ciudad a unos cien decanos de ingeniería de todo el país, fue debatir cuestiones referentes a la enseñanza de grado, presu- puesto e infraestructura, postgrado, ciencia y tecnología, extensión y procesos de acreditación en el marco del Programa de Mejoramiento de la Calidad de la Enseñanza de la Ingeniería (PROMEI).

El acto inaugural estuvo presidido por el Sr. Presidente de la Universidad Nacional de La Plata, Arq. Gustavo Aspiazu; el Sr. Presidente de CONFEDI, Ing. Flavio Fama; el Sr. Vicepresidente de la Universidad Nacional de La Plata, Lic. Raúl Perdomo y el Sr. Vicepresidente de CONFEDI, Ing. Pablo Massa. Además estuvieron presentes el Sr. Secretario General de la Universidad Nacional de La Plata, Arq. Fernando Tauber; el Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata, Dr. Ricardo Etcheverry y docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata.

Luego de entonarse las estrofas del Himno Nacional y de la actuación del Cuarteto de Cuerdas de la Universidad Nacional de La Plata, el Ing. Pablo Massa pronunció las palabras de bienvenida a todos los participantes. Acto seguido, el Ing. Flavio Fama se dirigió a los presentes para desear a todos una fructífera actividad y por último, las palabras del Arq. Gustavo Aspiazu dejaron formalmente inaugurada la XXXIX Reunión Plenaria del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería.

Luego de ser presentados los nuevos decanos que integran el CONFEDI se realizó una pausa para dar lugar a la tradicional fotografía característica de las reuniones plenarios de CONFEDI.

La actividad se retomó con la conferencia que el Dr. Antonio Camou brindó sobre los desafíos pendientes de la cultura, instituciones y democracia en la Argentina actual.

Posteriormente, el Ing. Andrés Mosteiro, gerente de Organización y Desarrollo de Repsol YPF en el área de Brasil, Bolivia y Argentina junto al Director de la Refinería YPF La Plata, Ing. Daniel Palomeque disertaron sobre "La Formación del Ingeniero para el Campo Laboral".

Por último, con las exposiciones del Ing. Gustavo Peltzer, representante del Instituto Nacional de Educación Técnica y del Ing. Carlos Muñoz, representante del Colegio de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires, tuvo lugar una mesa redonda coordinada por el Ing. Flavio Fama, donde se debatieron los alcances de la Ley N° 26058 de Educación Técnico Profesional.

La jornada de apertura finalizó con un encuentro de camaradería del cual participaron los miembros del CONFEDI, autoridades de la Presidencia de la UNLP, decanos y representantes de diferentes unidades académicas que conforman esta Universidad, autoridades de nuestra Facultad y representantes de los Colegios de Ingeniería, Agrimensura, de la Universidad Tecnológica Nacional y del Municipio de Ensenada.

El CONFEDI se creó en la Plata, en marzo de 1988 por iniciativa de un grupo de Decanos para debatir y propiciar soluciones a las dificultades universitarias planteadas en

diversas unidades académicas nacionales de ingeniería.

Esta institución organiza dos reuniones plenarios al año y en la actualidad está presidida por Flavio Fama, decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Catamarca. En tanto, Pablo Massa, decano de la Facultad de Ingeniería de la UNLP, ocupa la vicepresidencia del Comité Ejecutivo de este organismo.

A lo largo de su historia, el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería ha fijado su postura frente a problemáticas educativas y promovió acciones que luego el Ministerio de Educación de la Nación consideró para redactar y aplicar diversas reglamentaciones universitarias.

Esta reunión plenaria del CONFEDI contó con el auspicio de la Fundación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, Repsol YPF y Centrales de la Costa Atlántica S.A.

TRABAJO EN COMISIONES

El programa de actividades incluyó el trabajo en comisiones. Con respecto al postgrado, se procuró instrumentar acciones para complementar las actividades de las diferentes facultades y se hizo hincapié en aspectos referidos a la especialización de los ingenieros.

Las comisiones de Interpretación y Reglamento, Relaciones Institucionales, Presupuesto e Infraestructura definieron estrategias a seguir en la marcha del Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza de la Ingeniería.

En tanto, la Comisión de Enseñanza analizó la educación basada en competencias y trató la homogeneización curricular de la carrera de Ingeniería Geográfica.

A su vez, la Comisión de Ciencia y Tecnología, Industria y Extensión discutió propuestas de prácticas profesionales supervisadas, la implementación de la ISO 17025 en laboratorios de ensayos universitarios y la constitución de sistemas regionales y redes de Centros de Innovación Tecnológica y de Desarrollo Industrial.

Comisión de Enseñanza

La comisión debatió el informe "Primer Acuerdo sobre Competencias Genéricas", elaborado por las cinco terminales que están desarrollando la experiencia piloto sobre desarrollo de Competencias en la Enseñanza de la Ingeniería Argentina. Tras intercambiar opiniones y aportes, se coincidió positivamente con el mismo.

Se acordó proponer al plenario su aprobación en general y su publicación en la web del CONFEDI.

A su vez, se dispuso continuar con el plan de actividades para realizar en Córdoba, los días 15 y 16 de agosto de 2006, un Taller con la participación de los Directores de Carreras de todas las unidades académicas para tratar y/o poner en común, el Acuerdo sobre Competencias Genéricas de los recién graduados de carreras de ingeniería.

Por otra parte, se consideró la solicitud del Instituto Superior Técnico del Ejército sobre iniciar la homogeneización de la carre-

ra Ingeniería Geográfica, como es el caso de una sola carrera a nivel nacional.

Al respecto se acordó enviar la solicitud a la Universidad de Tucumán, que posee la carrera de Geodestas y Geofísica para que consideren e informen sobre la posibilidad de realizarla en conjunto.

A continuación y luego de realizado ese informe, remitir toda la documentación a las facultades que poseen la carrera de Agrimensura para que envíen su opinión si lo creen conveniente, y con todas esas opiniones disponibles considerar la cuestión en el próximo Plenario de Bahía Blanca.

Comisión de Ciencia, Tecnología, Industria y Extensión

Sobre el tema "Centros de innovación tecnológica y desarrollo industrial. Constitución de sistemas regionales y de redes", al no haber nuevos aportes por parte de los miembros, se resolvió por unanimidad pasar el tema al próximo Plenario de Bahía Blanca.

Con respecto a las Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS), la comisión propuso realizar un diagnóstico de la situación e indicadores del tema PPS en Argentina, por medio de una encuesta ad-hoc a las Unidades Académicas; elevar al MECyT una propuesta de aplicación e interpretación de los estándares de acreditación en lo que respecta a las PPS, priorizando los principios de gradualidad, flexibilidad y contextualidad referenciados y por último, solicitar al Estado Nacional, la implementación de programas o mecanismos de promoción de las PPS en empresas y organismos públicos y privados. Estas propuestas fueron aprobadas por unanimidad en el Plenario.

Comisión de Interpretación y Reglamento y Relaciones Institucionales

La comisión redactó una declaración sobre el estado actual y perspectivas del Programa para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ingeniería. En la misma, se sostiene que los procesos de evaluación impactaron positivamente en los programas de ingeniería, poniendo en evidencia necesidades de mejora a la luz de los nuevos desafíos tecnológicos.

Además, indica que es necesario entender que no se puede obtener calidad si no se efectúan las mejoras que incorpora el PROMEI, por lo que, de su continuidad, depende en parte, el salto cualitativo y cuantitativo que se pretende en los nuevos profesionales de la ingeniería y el consecuente impacto sobre el sistema socio productivo.

Resulta imprescindible la ejecución del programa PROMEI y su extensión a todas las carreras de ingeniería, con el objeto de evitar la afectación de personas, el diferimiento de cronogramas, el descrédito sobre los compromisos asumidos, dado que llevaría a la desarticulación del proyecto.

La comisión entiende que la enunciación de la falta de recursos para ejecutar el programa, debe ser superada por una decisión política de parte del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología a los efectos de asegurar la asignación presupuestaria comprometida.

Comisión de Presupuesto e Infraestructura

Se aprobó el informe con los estados contables al 31 de diciembre de 2005 que contienen: el estado de situación patrimonial, estado de recursos y gastos, estado de evolución del patrimonio neto, estado de origen y aplicación de fondos, notas, cuadros y anexos.

Comisión de Postgrado

Horizontes de la formación del doctorado en ingeniería: La comisión acordó la elaboración de un programa nacional de formación de recursos humanos académicos de cuarto nivel para el desarrollo tecnológico argentino con el objetivo de incentivar la formación de postgrado en áreas de especialización de Ingeniería, a nivel de Maestría y doctorado acreditados por CONEAU, en programas desarrollados por Universidades de Gestión Pública y Privadas.

Se decidió incluir los temas de especialidad y acreditación de las carreras de posgrado en la próxima agenda de CONFEDI.



“2do Taller sobre Desarrollo de Competencias en la Enseñanza de la Ingeniería Argentina”

Experiencia Piloto en las terminales de Ing. Civil, Electrónica, Industrial, Mecánica y Química.¹

La Plata, 17 de mayo 2006 - UNLP

PRIMER ACUERDO SOBRE COMPETENCIAS GENÉRICAS

1. MARCO POLÍTICO para el trabajo en competencias (PORQUÉ y PARA QUÉ)

• En la actualidad es una tendencia internacional en el diseño de los planes de estudio de ingeniería el uso de las competencias como horizonte formativo. En función de futuras actualizaciones en los planes de estudio, el CONFEDI ha considerado conveniente analizar el tema en relación con la realidad nacional a efectos de que, si adopta este criterio, su aplicación revista el carácter local que mejore su eficacia.

Como surge del tratamiento del tema, en el pasado, la consideración de las competencias no ha estado ausente en el proceso de desarrollo de los planes de estudio, no obstante lo cual ello ha carecido del énfasis que hoy se supone debiera tener.

• Las actualizaciones de los planes de estudio, previas a la acreditación, significaron en la mayoría de las Unidades Académicas, pasar de planes de 6 años de duración nominal a 5 años. Esto obligó a realizar una selección de contenidos que no siempre

logró compensar el acortamiento de los tiempos disponibles para su enseñanza.

Se considera que trabajar por competencias o integrar de manera intencional las competencias podría dar un marco que facilite una selección y un tratamiento más ajustados y eficaces de los contenidos impartidos.

• Hay consenso en cuanto que el ingeniero no sólo debe saber, sino también saber hacer. El saber hacer no surge de la mera adquisición de conocimientos sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades, destrezas, etc. que requiere ser reconocida expresamente en el proceso de aprendizaje para que la propuesta pedagógica incluya las actividades que permitan su desarrollo.

En este marco, el diseño por competencias o su integración en el Plan de Estudios ayudaría a vigorizar el saber hacer requerido a

¹ El Documento Base Preliminar elaborado por el Equipo Técnico, fue ajustado, consensado y reelaborado en el marco del Taller del 9/12/05 (ITBA), dando origen a lo que en ese momento se denominó Documento Base Consensado. Luego en el Taller del 17/05/06 (UNLP) se acordó la propuesta de Competencias Genéricas desagregadas, conformando el presente Primer Acuerdo sobre Competencias Genéricas.

los ingenieros recién recibidos.

Cabe aclarar que la formación de grado se propone desarrollar aquellas competencias que debería poseer el recién graduado y en el nivel de desarrollo adecuado al inicio de su trayecto profesional. En este sentido, y dado el avance permanente de los conocimientos y las tecnologías, se espera que todos los profesionales continúen su formación profesional a lo largo de toda su vida.

- Otro aspecto a considerar en el análisis, es el reconocimiento de las actividades académicas desarrolladas o impartidas en distintas instituciones. En este contexto, el intercambio y la movilidad académica es un valor en sí mismo, por cuanto permite a los estudiantes conocer sistemas académicos

y docentes distintos, así como diversas realidades económicas y sociales dentro y fuera del país.

Uno de los principios en los que se basa el intercambio de estudiantes es la flexibilidad. En el presente, el reconocimiento académico y la movilidad, basado en planes de estudio centrados en contenidos, son altamente burocráticos y rígidos, desalentando estas experiencias. En el debate actual, en el ámbito internacional, sobre la inclusión o el énfasis de las competencias en los currículos, se presume que sumado a la confianza académica entre las instituciones (que viene dado a partir de los procesos de acreditación), se otorgaría mayor flexibilidad a los planes de estudio facilitando el reconocimiento académico y la movilidad.

2. MARCO CONCEPTUAL

2. 1. Características de las competencias profesionales (De QUÉ estamos hablando). Se toman como base los aportes de Perrenoud y LeBoterf para precisar esta noción:

Competencia es la capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo movilizar (poner a disposición) distintos saberes, en un determinado contexto, con el fin de resolver situaciones profesionales. Esta definición nos señala que las competencias:

- aluden a **capacidades complejas e integradas**
- están relacionadas con **saberes** (teórico, contextual y procedimental),
- se vinculan con el **saber hacer** (formalizado, empírico, relacional)
- están referidas al **contexto profesional**

(entendido como la situación en que el profesional debe desempeñarse o ejercer)

- están referidas al **desempeño profesional** que se pretende (entendido como la manera en que actúa un profesional técnicamente competente y socialmente comprometido)
- permiten incorporar **la ética y los valores**

2.2. ¿Qué implica una enseñanza orientada al desarrollo de competencias?

- Para favorecer el desarrollo de competencias, el primer paso es tener claridad sobre cuáles son las competencias que deben ser consideradas en todos los estudios de ingeniería y específicamente en cada terminal o especialidad.

Ello supone pensar la formación de grado del ingeniero desde el eje de la profesión, es decir desde el desempeño, desde lo que el ingeniero efectivamente debe ser capaz

de hacer en los diferentes ámbitos de su quehacer profesional y social en sus primeros años de actuación profesional.

Para ello se requiere tener en cuenta las necesidades actuales y potenciales del país, de la sociedad y del medio laboral. De manera de sumar, a las lógicas de aprendizaje y trabajo académicas, tanto las lógicas del mundo del trabajo como las lógicas del mundo económico, social y político.

- Facilitar el desarrollo de competencias de manera explícita durante el proceso de formación supone revisar las estrategias de enseñanza y de aprendizaje, de manera de garantizar que los estudiantes puedan realizar actividades que les permitan avanzar en su desarrollo.

- Al mismo tiempo, se hace necesario revisar el proceso de evaluación con vistas a incluir estrategias que permitan evaluar y acreditar el desarrollo de competencias. Ello supone que, además de obtener evidencias de aprendizajes vinculados a disciplinas específicas, será necesario obtener evidencias del desarrollo de las competencias (entendidas como un hacer complejo), lo cual requerirá del diseño de situaciones de evaluación adecuadas.

- Todo ello supone modificaciones al rol docente tradicional, ya que se necesita desarrollar el rol de facilitador de situaciones de aprendizaje y evaluador del desarrollo de las competencias que se incluyan. Para

ello el docente deberá revalorizar la etapa de planificación en equipos responsables del desarrollo de las actividades curriculares.

Dado todo lo mencionado previamente, la incorporación del desarrollo de competencias en la enseñanza de la ingeniería requiere un trabajo previo de análisis y discusión. Esto implica, por un lado, un trabajo de puesta en común de los cambios u objetivos buscados, con los docentes y, por otro, un programa institucional de formación y capacitación para todos los involucrados. Un sistema de apoyo y seguimiento que debe operar previo y durante la implementación de forma de asegurar una transformación real en el cumplimiento de los objetivos buscados. De lo contrario se corre el riesgo de caer en una visión simplista que termine en el mejor de los casos, en una tabla que relacione contenidos con competencias y una suma de nuevas actividades a las tradicionalmente realizadas, sin lograr el fin buscado.

2.3. ¿Cómo se pueden clasificar las competencias para su mejor tratamiento?

COMPETENCIAS GENÉRICAS: se adopta un significado local de competencias genéricas, vinculadas a las competencias profesionales comunes a todos los ingenieros.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: son las competencias profesionales comunes a los ingenieros.

3. PROPUESTA DE POSIBLE LISTADO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS

Para la propuesta de competencias se consideró que no era conveniente plantear una sumatoria extensa de competencias demasiado detalladas, debido a que las competencias son capacidades integradas y com-

plejas, por lo cual es pertinente un abordaje sintético desde la complejidad, que luego se desagregue en niveles componentes adecuados para una implementación curricular.

Por esto, se adoptó un esquema con 10 Competencias Genéricas de la Ingeniería, desagregadas en 2 niveles simples e integradores de Capacidades.

De manera que para una determinada Competencia el esquema adoptado sería:

1. COMPETENCIA XX (Genérica / Específica)

1.a. CAPACIDADES ASOCIADAS INTEGRADAS

1.a.1. CAPACIDADES COMPONENTES

- útiles para explicitar la capacidad.
- útiles para diseñar estrategias de aprendizaje y evaluación.

ESQUEMA PARA DESAGREGAR UNA COMPETENCIA EN CAPACIDADES

1. Competencia para

Esta competencia requiere la articulación eficaz de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar:

1.a. Capacidad para

Esta capacidad implica, entre otras:

1.a.1. Ser capaz de

1.a.2. Ser capaz de

1.a.3.

CLASIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

- Competencias genéricas de la Ingeniería.
 - Competencias tecnológicas
 - Competencias sociales, políticas y actitudinales
- Competencias específicas de la Terminal.

LISTADO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS ACORDADO EN EL TALLER DE LA PLATA

Competencias tecnológicas:

1. Competencia para identificar, formular y

resolver problemas de ingeniería.

2. Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).

3. Competencia para gestionar -planificar, ejecutar y controlar- proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).

4. Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería.

5. Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

Competencias sociales, políticas y actitudinales:

6. Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

7. Competencia para comunicarse con efectividad.

8. Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.

9. Competencia para aprender en forma continua y autónoma.

10. Competencia para actuar con espíritu emprendedor.

Cabe aclarar que si bien se las ha clasificado siguiendo un orden numérico, el mismo no ha respondido necesariamente en esta instancia a un análisis de orden de importancia o jerarquía de correspondencias entre sí, sino solo al efecto de poder identificarlas rápidamente en su tratamiento.

4. COMPETENCIAS DESAGREGADAS EN CAPACIDADES (Acuerdo del Taller de La Plata)

1 Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería

Esta competencia requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar:

1.a. Capacidad para identificar y formular problemas

Esta capacidad implica, entre otras:

1.a.1. Ser capaz de identificar una situación presente o futura como problemática.

1.a.2. Ser capaz de identificar y organizar los datos pertinentes al problema.

1.a.3. Ser capaz de evaluar el contexto particular del problema e incluirlo en el análisis.

1.a.4. Ser capaz de delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa.

1.b. Capacidad para realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada

Esta capacidad implica, entre otras:

1.b.1. Ser capaz de generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.

1.b.2. Ser capaz de desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular.

1.b.3. Ser capaz de valorar el impacto sobre el medio ambiente y la sociedad, de las diversas alternativas de solución.

1.c. Capacidad para implementar tecnológicamente una alternativa de solución

Esta capacidad implica, entre otras:

1.c.1. Ser capaz de realizar el diseño de la solución tecnológica, incluyendo el modelo.

1.c.2. Ser capaz de incorporar al diseño las dimensiones del problema (tecnológica, temporal, económica, financiera, medioambiental, social, etc.) que sean relevantes en su

contexto específico.

1.c.3. Ser capaz de planificar la resolución (identificar el momento oportuno para el abordaje, estimar los tiempos requeridos, prever las ayudas necesarias, etc.)

1.c.4. Ser capaz de optimizar la selección y uso de los materiales y/o dispositivos tecnológicos disponibles para la implementación.

1.c.5. Ser capaz de elaborar informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones.

1.c.6. Ser capaz de controlar el proceso de ejecución.

1.d. Capacidad para controlar y evaluar los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas

Esta capacidad implica, entre otras:

1.d.1. Ser capaz de controlar el propio desempeño y saber cómo encontrar los recursos necesarios para superar dificultades.

1.d.2. Ser capaz de establecer supuestos, de usar técnicas eficaces de resolución y de estimar errores.

1.d.3. Ser capaz de monitorear, evaluar y ajustar el proceso de resolución del problema.

1.d.4. Ser capaz de usar lo que ya se conoce; identificar lo que es relevante conocer, y disponer de estrategias para adquirir los conocimientos necesarios.

2 Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos)

Esta competencia requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar:

2.a Capacidad para concebir soluciones tecnológicas

Esta capacidad implica, entre otras:

2.a.1 Ser capaz de relevar las necesidades y traducirlas a entes mensurables.

2.a.2 Ser capaz de seleccionar las tecnologías apropiadas.

2.a.3 Ser capaz de generar alternativas de solución.

2.a.4 Ser capaz de desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar las más adecuadas en un contexto particular.

2.a.5 Ser capaz de documentar y comunicar de manera efectiva las soluciones seleccionadas.

2.b. Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.

Esta capacidad implica, entre otras:

2.b.1. Ser capaz de definir los alcances de un proyecto.

2.b.2. Ser capaz de especificar las características técnicas del objeto del proyecto, de acuerdo a las normas correspondientes.

2.b.3. Ser capaz de seleccionar, especificar y usar los enfoques, técnicas, herramientas y procesos de diseño adecuados al proyecto, sus metas, requerimientos y restricciones.

2.b.4. Ser capaz de modelar el objeto del proyecto, para su análisis (simulación, modelos físicos, prototipos, ensayos, etc.).

2.b.5. Ser capaz de evaluar y optimizar el diseño.

2.b.6. Ser capaz de elaborar una planificación de los objetivos para la concreción del diseño, evaluando los riesgos.

2.b.7. Ser capaz de dimensionar y programar los requerimientos de recursos.

2.b.8. Ser capaz de evaluar los aspectos económico-financieros y el impacto económico, social y ambiental del proyecto.

2.b.9. Ser capaz de documentar el proyecto y comunicarlo de manera efectiva.

3 Competencia para gestionar -planificar, ejecutar y controlar- proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos)

Esta competencia requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar:

3.a. Capacidad para planificar y ejecutar proyectos de ingeniería

Esta capacidad implica, entre otras:

3.a.1. Ser capaz de identificar y conseguir o desarrollar los recursos necesarios para el proyecto.

3.a.2. Ser capaz de planificar las distintas etapas manejando en el tiempo los objetivos, metodologías y recursos involucrados para cumplir con lo planeado.

3.a.3. Ser capaz de programar con suficiente detalle los tiempos de ejecución de las obras, en concordancia con un plan de inversiones.

3.a.4. Ser capaz de ejecutar las distintas etapas de un proyecto de acuerdo con los objetivos, metodologías y recursos involucrados para cumplir con lo planeado asignando recursos y responsables.

3.a.5. Ser capaz de administrar en el tiempo los recursos humanos, físicos, económicos y tecnológicos para el cumplimiento de lo planeado.

3.a.6. Ser capaz de solucionar los problemas que se presentan durante la ejecución.

3.a.7. Ser capaz de comunicar los avances y el informe final de proyectos de ingeniería.

3.b. Capacidad para controlar proyectos de ingeniería

Esta capacidad implica, entre otras:

3.b.1. Ser capaz de inspeccionar y evaluar la marcha de proyectos de ingeniería verificando el cumplimiento de objetivos y metas.

3.b.2. Ser capaz de detectar desvíos en el

cumplimiento de las normas técnicas, de seguridad e higiene, de calidad, etc., y de producir los ajustes necesarios.

3.b.3. Ser capaz de identificar la necesidad y oportunidad de introducir cambios en la programación.

3.b.4. Ser capaz de tomar decisiones por alteraciones o fallas en proyectos de ingeniería.

3.b.5. Ser capaz de controlar la adecuación de los cambios y alternativas surgidos al proyecto original.

4 Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.

Esta competencia requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar:

4.a Capacidad para identificar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles.

Esta capacidad implica, entre otras:

4.a.1. Ser capaz de acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.

4.a.2. Ser capaz de conocer los alcances y limitaciones de las técnicas y herramientas a utilizar y de reconocer los campos de aplicación de cada una de ellas y de aprovechar toda la potencialidad que ofrecen.

4.a.3. Ser capaz de seleccionar fundamentalmente las técnicas y herramientas más adecuadas, analizando la relación costo/beneficio de cada alternativa mediante criterios de evaluación de costos, tiempo, precisión, disponibilidad, seguridad, etc.

4.b Capacidad para utilizar y/o supervisar la utilización de las técnicas y herramientas

Esta capacidad implica, entre otras cosas:

4.b.1. Ser capaz de utilizar las técnicas y herramientas de acuerdo con estándares y

normas de calidad, seguridad, medioambiente, etc.

4.b.2. Ser capaz de interpretar los resultados que se obtengan de la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas.

4.b.3. Ser capaz de combinarlas y/o producir modificaciones de manera que optimicen su utilización.

4.b.4. Ser capaz de capacitar y entrenar en la utilización de las técnicas y herramientas.

4.b.5. Ser capaz de supervisar la utilización de las técnicas y herramientas y de detectar y corregir desvíos en la utilización de las mismas.

5 Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

Esta competencia requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar:

5.a Capacidad para detectar oportunidades y necesidades insatisfechas o nuevas maneras de satisfacerlas mediante soluciones tecnológicas

Esta capacidad implica, entre otras:

5.a.1. Ser capaz de detectar necesidades actuales o potenciales, que requieran de una solución tecnológica, y relacionarlas con la tecnología disponible o a ser desarrollada.

5.a.2. Ser capaz de percibir las situaciones contextuales como oportunidades de innovación tecnológica.

5.a.3. Ser capaz de convertir una necesidad detectada en la definición de un problema tecnológico cuya solución la satisfice.

5.b Capacidad para utilizar creativamente las tecnologías disponibles

Esta capacidad implica, entre otras:

5.b.1. Ser capaz de identificar los recursos

tecnológicos necesarios para resolver el problema.

5.b.2. Ser capaz de realizar una búsqueda apropiada de información para conocer el estado del arte de la problemática considerada.

5.b.3. Ser capaz de identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los procesos actuales.

5.b.4. Ser capaz de aplicar los avances de la tecnología en general, y de su especialidad en particular.

5.b.5. Ser capaz de encontrar nuevas aplicaciones para las tecnologías disponibles.

5.c Capacidad para emplear las formas de pensamiento apropiadas para la innovación tecnológica

Esta capacidad implica, entre otras:

5.c.1. Ser capaz de pensar en forma sistémica (visualizar como un sistema los elementos constitutivos de una situación o fenómeno, comprendiendo la dinámica de sus interacciones).

5.c.2. Ser capaz de pensar en forma crítica (pensar por cuenta propia, analizando y evaluando la consistencia de las propias ideas, de lo que se lee, de lo que se escucha, de lo que se observa).

5.c.3. Ser capaz de pensar de manera creativa (generar nuevas ideas y/o nuevas maneras de enfocar o abordar lo ya conocido).

6 Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

Esta competencia requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar:

6.a. Capacidad para identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de acuerdo a ellas.

Esta capacidad implica, entre otras:

6.a.1. Ser capaz de asumir como propios los objetivos del grupo y actuar para alcanzarlos.

6.a.2. Ser capaz de proponer y/o desarrollar metodologías de trabajo acordes a los objetivos a alcanzar.

6.a.3. Ser capaz de respetar los compromisos (tareas y plazos) contraídos con el grupo y mantener la confidencialidad.

6.b. Capacidad para reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos.

Esta capacidad implica, entre otras:

6.b.1. Ser capaz de escuchar y aceptar la existencia y validez de distintos puntos de vista.

6.b.2. Ser capaz de expresarse con claridad y de socializar las ideas dentro de un equipo de trabajo.

6.b.3. Ser capaz de analizar las diferencias y proponer alternativas de resolución, identificando áreas de acuerdo y desacuerdo, y de negociar para alcanzar consensos.

6.b.4. Ser capaz de comprender la dinámica del debate, efectuar intervenciones y tomar decisiones que integren distintas opiniones, perspectivas y puntos de vista.

6.b.5. Ser capaz de interactuar en grupos heterogéneos, apreciando y respetando la diversidad de valores, creencias y culturas de todos sus integrantes.

6.b.6. Ser capaz de hacer un abordaje interdisciplinario, integrando las perspectivas de las diversas formaciones disciplinares de los miembros del grupo.

6.c Capacidad para asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo

Esta capacidad implica, entre otras:

6.c.1. Ser capaz de aceptar y desempeñar distintos roles, según lo requiera la tarea, la etapa del proceso y la conformación del equipo.

6.c.2. Ser capaz de promover una actitud participativa y colaborativa entre los integrantes del equipo.

6.c.3. Ser capaz de reconocer y aprovechar las fortalezas del equipo y de sus integrantes.

tes y de minimizar y compensar sus debilidades.

6.c.4. Ser capaz de realizar una evaluación del funcionamiento y la producción del equipo.

6.c.5. Ser capaz de representar al equipo, delegar tareas y resolver conflictos y problemas de funcionamiento grupal.

7 Competencia para comunicarse con efectividad.

Esta competencia requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar:

7.a. Capacidad para seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores y de acordar significados en el contexto de intercambio.

Esta capacidad implica, entre otras:

7.a.1. Ser capaz de adaptar las estrategias de comunicación a los objetivos comunicacionales, a las características de los destinatarios y a cada situación.

7.a.2. Ser capaz de comunicar eficazmente problemáticas relacionadas a la profesión, a personas ajenas a ella.

7.a.3. Ser capaz de interpretar otros puntos de vista, teniendo en cuenta las situaciones personales y sociales de los interlocutores.

7.a.4. Ser capaz de identificar coincidencias y discrepancias, y de producir síntesis y acuerdos.

7.a.5. Ser capaz de usar eficazmente las herramientas tecnológicas apropiadas para la comunicación

7.b. Capacidad para producir e interpretar textos técnicos (memorias, informes, etc.) y presentaciones públicas.

Esta capacidad implica, entre otras:

7.b.1. Ser capaz de expresarse de manera concisa, clara y precisa, tanto en forma oral como escrita.

7.b.2. Ser capaz de identificar el tema central y los puntos claves del informe o presentación a realizar.

7.b.3. Ser capaz de producir textos técnicos (descriptivos, argumentativos y explicativos), rigurosos y convincentes.

7.b.4. Ser capaz de utilizar y articular de manera eficaz distintos lenguajes (formal, gráfico y natural).

7.b.5. Ser capaz de manejar las herramientas informáticas apropiadas para la elaboración de informes y presentaciones.

7.b.6. Ser capaz de comprender textos técnicos en idioma inglés.

7.b.7. Ser capaz de identificar las ideas centrales de un informe que se leyó o de una presentación a la cual se asistió.

7.b.8. Ser capaz de analizar la validez y la coherencia de la información.

8 Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.

Esta competencia requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar:

8.a. Capacidad para actuar éticamente

Esta capacidad implica, entre otras:

8.a.1. Ser capaz de comprender la responsabilidad ética de sus funciones.

8.a.2. Ser capaz de identificar las connotaciones éticas de diferentes decisiones en el desempeño profesional.

8.a.3. Ser capaz de comportarse con honestidad e integridad personal.

8.a.4. Ser capaz de respetar la confidencialidad de sus actividades.

8.a.5. Ser capaz de reconocer la necesidad de convocar a otros profesionales o expertos cuando los problemas superen sus conocimientos o experiencia.

8.b. Capacidad para actuar con responsa-

bilidad profesional y compromiso social

Esta capacidad implica, entre otras:

8.b.1. Ser capaz de comprender y asumir los roles de la profesión.

8.b.2. Ser capaz de considerar los requisitos de calidad y seguridad en todo momento.

8.b.3. Ser capaz de aplicar las regulaciones previstas para el ejercicio profesional.

8.b.4. Ser capaz de comprender y asumir las responsabilidades de los ingenieros en la sociedad.

8.b.5. Ser capaz de poner en juego una visión geopolítica actualizada para encarar la elaboración de soluciones, proyectos y decisiones.

8.b.6. Ser capaz de anteponer los intereses de la sociedad en su conjunto, a intereses personales, sectoriales, comerciales o profesionales, en el ejercicio de la profesión.

8.c. Capacidad para evaluar el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.

Esta capacidad implica, entre otras:

8.c.1. Ser capaz de reconocer que la optimización de la selección de alternativas para los proyectos, acciones y decisiones, implica la ponderación de impactos de diverso tipo, cuyos respectivos efectos pueden ser contradictorios entre sí.

8.c.2. Ser capaz de considerar y estimar el impacto económico, social y ambiental de proyectos, acciones y decisiones, en el contexto local y global.

9 Competencia para aprender en forma continua y autónoma.

Esta competencia requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar:

9.a. Capacidad para reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo a lo largo de la vida

Esta capacidad implica, entre otras:

9.a.1. Ser capaz de asumir que se trabaja

en un campo en permanente evolución, donde las herramientas, técnicas y recursos propios de la profesión están sujetos al cambio, lo que requiere un continuo aprendizaje y capacitación.

9.a.2. Ser capaz de asumir que la formación y capacitación continuas son una inversión.

9.a.3. Ser capaz de desarrollar el hábito de la actualización permanente.

9.b. Capacidad para lograr autonomía en el aprendizaje

Esta capacidad implica, entre otras:

9.b.1. Ser capaz de desarrollar una estrategia personal de formación, aplicable desde la carrera de grado en adelante.

9.b.2. Ser capaz de evaluar el propio desempeño profesional y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.

9.b.3. Ser capaz de evaluar el propio aprendizaje y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.

9.b.4. Ser capaz de detectar aquellas áreas del conocimiento propias de la profesión y/o actividad profesional en las que se requiera actualizar o profundizar conocimientos.

9.b.5. Ser capaz de explorar aquellas áreas del conocimiento no específicas de la profesión que podrían contribuir al mejor desempeño profesional.

9.b.6. Ser capaz de hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo.

10 Competencia para actuar con espíritu emprendedor.

Esta competencia requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar:

10.a Capacidad para crear y desarrollar

una visión

Esta capacidad implica, entre otras:

10.a.1. Ser capaz de detectar oportunidades, crear escenarios de posibilidades y delinear una visión de futuro.

10.a.2. Ser capaz de autoevaluarse identificando fortalezas, debilidades y potencialidades.

10.a.3. Ser capaz de plasmar la visión en un proyecto.

10.a.4. Ser capaz de elaborar un plan de negocios viable.

10.a.5. Ser capaz de identificar y conseguir o desarrollar los recursos necesarios.

10.a.6. Ser capaz de identificar, evaluar y asumir riesgos.

10.a.7. Ser capaz de actuar proactivamente.

10.a.8. Ser capaz de tomar decisiones con información parcial, en contextos de incertidumbre y ambigüedad.

10.b Capacidad para crear y mantener una red de contactos

Esta capacidad implica, entre otras:

10.b.1. Ser capaz de identificar relaciones claves para alcanzar objetivos.

10.b.2. Ser capaz de relacionarse con otros grupos o personas que realicen actividades que puedan contribuir a nuevos desarrollos o a alcanzar los objetivos buscados.

10.b.3. Ser capaz de crear y fortalecer relaciones de confianza y cooperación.

10.b.4. Ser capaz de contribuir a los objetivos de las redes en las que participa generando intercambios sinérgicos.

Algunas ACLARACIONES importantes

► *Este trabajo representa una experiencia piloto de tipo experimental, y no implica necesariamente que se haya de adoptar el diseño curricular por competencias.*

► *La propia evolución del proceso experimental permitirá desarrollar conocimientos sobre la viabilidad de adopción del modelo de competencias, las alternativas de implementación y sus respectivas características, así como las condiciones necesarias que debieran instalarse para posibilitar su implementación. Esto debe interpretarse como un proceso de aprendizaje con objetivos de mediano plazo.*

► *El próximo proceso de acreditación de carreras se hará con los mismos estándares utilizados en el anterior, sin incorporar las competencias.*

Ingeniería evaluará el estado de todos los aviones de las Fuerzas Armadas



A partir de los convenios celebrados por las universidades nacionales de La Plata y Buenos Aires con el Ministerio de Defensa, esta Facultad de Ingeniería pasará a integrar el Comité que revisará el funcionamiento de todos los aviones de las Fuerzas Armadas, cuya creación fue dispuesta por la ministra Nilda Garré, el pasado 16 de marzo, a raíz de los problemas detectados en varias aeronaves.

Como se recordará, en marzo, la Dra. Garré dispuso la creación de una Comisión Técnica de Auditoría Ad-hoc para evaluar el estado del material aéreo de la Fuerza Aérea, la Armada y el Ejército; la calidad técnica del personal logístico; la veracidad de los registros técnicos de mantenimiento y abastecimiento y elaborar un informe

final de la auditoría en un término no mayor de 180 días.

Los acuerdos marco rubricados el 10 de abril tienen por objeto intensificar las relaciones entre las entidades firmantes en aquellas tareas académicas, de investigación y desarrollo que sean de interés común; como así también brindar asistencia técnica en aquellos temas relacionados principalmente con las incumbencias de las carreras dictadas en las unidades académicas de Ingeniería. En este sentido se elaborarán proyectos específicos que bajo la forma de planes de trabajo determinarán objetivos, detalles, plazos de ejecución y cronogramas para su seguimiento.

Los acuerdos se celebraron en la Sala Belgrano. Primero con la UBA, representada por el decano de la Facultad de Ingeniería, el Dr. Carlos Rosito y luego con la UNLP, representada por su presidente, el Arq. Gustavo Azpiazu.

Entre otras acciones establecen el desarrollo de estudios e investigaciones, la prestación de asistencia técnica, el apoyo para la capacitación de recursos humanos, la organización de cursos, seminarios y jornadas y la realización de pasantías en el marco de la Ley N° 25.165. El Arq. Azpiazu afirmó que "la UNLP dispone de la carrera de Ingeniería Aeronáutica y de un convenio vigente con Aerolíneas Argentinas con el propósito de restablecer la base Técnica de reparaciones de aviones en el país".

Por su parte, el Dr. Rosito indicó que en la UBA "existen cincuenta

ASISTIERON:

Por la Universidad de la Plata:

el decano de la Facultad de Ingeniería, Ing. Pablo Massa; el director de la Carrera de Ingeniería Aeronáutica y secretario académico, Ing. Marcos Actis y el secretario general de la Universidad, Arq. Fernando Tauber.

Por la Facultad de Ingeniería de la UBA:

el vicedecano, Ing. Jorge Campanella; la secretaria de Investigación y Doctorado, Dra. Marta Rosen; el secretario de Relaciones con el Medio, Ing. Gabriel Venturino y el director del Centro de Investigación en Ing. Aeroportuaria, Ing. Roberto Herbstein.

Ingeniería evaluará el estado de todos los aviones de las Fuerzas Armadas



grupos de investigación que pueden ser reorientados para ser de utilidad en este acuerdo y recordó que Ingeniería posee un canal subterráneo de simulación de navegación de 80 metros de largo por 4 de ancho para el ensayo y prueba de modelos de desarrollo naval". La ministra se refirió también al objetivo del Ministerio de recuperar el potencial de Tandano y recordó el inicio de acciones legales por las "graves fallas en el proceso de privatización de aquella empresa naval". Por último ambas universidades indicaron que les parece muy adecuado que el Ministerio de Defensa le esté reclamando a otro sector -autónomo y autogestionado- del Estado, encargado de la enseñanza del tercer nivel y de la investigación, su colaboración en tareas que inciden en la formación de recursos humanos y en la productividad de la industria.

Por último manifestaron su agradecimiento por la convocatoria y efectuaron fuertes críticas al desmantelamiento de los astilleros del Estado y la fábrica de aviones militares, privatizadas o concesionadas en los años 90 ●

REUNION CON ALUMNOS



El decano Pablo Massa, el vicedecano Alfredo González y otras autoridades se reunieron con estudiantes de ingeniería con el objetivo de evacuar los interrogantes que plantea la aplicación del Programa de Mejoramiento de la Enseñanza de Ingeniería (PROMEI) y las posibles modificaciones en el Plan de Estudios.

La reunión se realizó el 10 de mayo de 2006 en el Anfiteatro del Area Departamental de Hidráulica. Allí, las autoridades de la Facultad brindaron en primer lugar, una charla informativa y luego respondieron las inquietudes de los alumnos.

De entrada los estudiantes manifestaron su rechazo a la implementación en el plan de estudios de la carrera de un Ciclo General de Conocimiento Básico. Ellos lo denominan el "plan 2-2-2", y plantearon que se trataba de un ciclo básico de cuatro años y un postgrado obligatorio y arancelado de dos años. Al respecto, las autoridades negaron de pleno que esta iniciativa pueda interpretarse de ese modo.

El decano Pablo Massa explicó que la finalidad del proyecto, es "lograr la articulación de los conocimientos entre todas las facultades de ingeniería de la provincia de Buenos Aires. De esta forma, cualquier alumno que curse las materias del Ciclo Básico en una institución universitaria bonaerense, podrá continuarlas en cualquier otra del territorio provincial".

Por otra parte, las autoridades presentaron un informe detallado de las acciones implementadas a partir de la asignación de recursos por parte del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación en el marco del PROMEI.

El **Ing. Alberto Giovambattista** fue incorporado a la Academia Nacional de Ingeniería como Académico de Número. La ceremonia tuvo lugar el 27 de abril de 2006, en la sede de esa institución, oportunidad en la que el ex decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata brindó una conferencia cuya síntesis se ofrece seguidamente.

El diseño para una vida útil en servicio de las estructuras de hormigón.

Del Empirismo prescriptivo al racionalismo prestacional



Los edificios y la infraestructura civil e industrial son los productos de nuestra sociedad más importantes y de mayor permanencia. Sin embargo, la mayoría de las consideraciones para el diseño y gerenciamiento han sido focalizadas tradicionalmente en el corto plazo, y la performance y la economía de las estructuras en el largo plazo sólo han sido consideradas en forma implícita.

El hormigón, como todos los materiales para las construcciones, en contacto con el medio que lo rodea y de acuerdo al principio de la entropía, tiende a transformarse hacia formas más estables. La oxidación del acero, la carbonatación de la cal, la hidratación del yeso y la acción del agua pura sobre el cemento portland, son ejemplos suficientes para mostrar que los materiales tienen su origen en componentes de la corteza terrestre que el hombre transforma, pero que tienden a volver a su estado primitivo.

Ese proceso disminuye las propiedades ingenieriles

del material. Afecta la resistencia y puede llegar al colapso de la estructura. Pero también afecta otras propiedades que hacen a la aptitud en servicio y a la estética, como la estabilidad de volumen o la fisuración; en estos casos la estructura puede quedar fuera de servicio aún manteniendo su capacidad resistente. Esto último es el caso de una central hidroeléctrica cuando se traban las piezas móviles (compuertas, ejes de turbinas, puentes grúas) a consecuencia de expansiones en el hormigón.

Ante la imposibilidad de evitar el deterioro, los ingenieros debemos elegir los materiales y proyectar las estructuras de manera que la velocidad de degradación no disminuya significativamente las propiedades de los materiales durante la vida útil de servicio establecida por el propietario, sin gastos imprevistos de mantenimiento.

Desde un comienzo, el hombre tuvo una aproximación a esos criterios. A partir del 3000 a.c. y hasta los comienzos de nuestra era, a prueba y error desarrolló tecnologías para que las construcciones duraran los tiempos previstos según las pautas culturales o las necesidades de las naciones. Los antiguos egipcios que trabajaron la roca a niveles aún no superados, la utilizaron para construir tumbas (pirámides) y templos que debían durar para siempre, según sus concepciones religiosas. Por el contrario, hicieron las viviendas con ladrillo crudo para que sirvieran períodos de tiempo acordes con la vida humana.

El mundo grecorromano produjo una evolución en el uso de los materiales y las formas estructurales que luego fueron utilizadas hasta la modernidad y aún subyacen en las técnicas actuales. Tomaron el ladrillo cocido y la cal del Asia Central y los sillares de roca de Egipto. Mezclaron cal, cenizas volcánicas (puzolana) y agua para lograr el "cemento romano" que utilizaron en mampostería y hormi-

gones. Desarrollaron el arco como forma estructural para salvar luces importantes.

A partir del Imperio Romano, las viviendas y edificios públicos combinan la mampostería de ladrillo, las columnas de hormigón incluidas en la mampostería, las columnas y dinteles de roca, las bóvedas de ladrillo o bloques de roca y las cabriadas de madera. En cambio, los puentes, grandes acueductos, obras de defensa, pavimentos y cloacas, fueron construidos con bloques de roca. El criterio de elección de materiales pareciera responder a exigencias de vida en servicio. Las obras importantes para facilitar la vida de los ciudadanos y para mantener el poder del Imperio, se construían con los materiales más duraderos. Algunas de esas construcciones están aún en servicio. Es el caso de



puentes y acueductos; también el del Panteón de Roma cuya cúpula de 43 m de diámetro es un casetonado de hormigón liviano.

Las tecnologías constructivas de los romanos se mantuvieron sin variantes hasta fines del siglo XVIII. La Edad Media sólo aportó al diseño arquitectónico. El Renacimiento impulsó el estudio de la naturaleza y el desarrollo de la física y la matemática, que se van aplicando a las construcciones. El siglo XVIII trajo los conocimientos de la química que posibilitaron las tecnologías para la obtención industrial del cemento portland (1824/45) y del acero (1851/65). El hormigón armado (1867) abrió esperanzas de poder construir estructuras con diseños audaces y vida en servicio prolongada, sin mantenimiento significativo. Se podía producir un hormigón similar al romano que había durado milenios, y embeber en él barras de acero que no se oxidaban. Se creyó haber logrado una "roca con buen comportamiento a tracción". Sin embargo, el siglo XX fue mostrando que aquella era una verdad relativa. En el cemento romano, la hidratación de cal y puzolana produce silicatos de calcio similares a los resultan-

tes con el cemento portland industrial. Pero este último también aporta otros compuestos que, bajo determinadas condiciones, disminuyen la vida en servicio de la estructura. Tal es el caso de los aluminatos de calcio que reaccionan con los sulfatos, y el de los óxidos de sodio y potasio que se combinan algunos agregados. Asimismo, la penetración a través de los poros del hormigón, del anhídrido carbónico del aire y/o del cloro del medio marino, terminan anulando la protección del acero y las barras se oxidan.

Fueron necesarias nuevas investigaciones para comprender esos mecanismos de degradación y controlarlas con recomendaciones luego incorporadas a los reglamentos para el proyecto y construcción de estructuras. El avance fue lento, con fallos importantes en el logro de la vida en servicio requerida. Vale la pena mencionar algunos hechos significativos.

En USA, cuando comenzó el primer boom de las construcciones de los años 30, generalmente se consideraba que las estructuras de hormigón diseñadas para 40 o 50 años de servicio iban a durar mucho más, con mantenimiento pequeño o nulo. Recién en los años 1954/57, el American Concrete Institute (ACI) estableció las primeras recomendaciones por durabilidad, que en 1963 se incorporan al reglamento de hormigón ACI 318. Hasta los 70', algunos casos de deterioro prematuro fueron considerados como excepcionales y debidos a especificaciones, materiales o prácticas constructivas inadecuados. La durabilidad de las estructuras atrajo la atención luego del informe de la National Materials Advisory Board de 1987. Según este informe, 235.000 tableros de puentes, algunos con menos de 20 años en servicio, se encontraban con distintos estados de deterioro y otros 35.000 se estaban agregando anualmente al listado.

Las sucesivas ediciones del ACI 318 han ido actualizando las prescripciones por durabilidad. La versión del 2005 contempla por separado cada una de las acciones medioambientales y especifica requisitos para contrarrestarlas. Pero no hace referencia a la vida útil en servicio ni contiene una clasificación explícita de los tipos de exposición.

En Europa, también hasta mediados de los 70' la durabilidad no era analizada en el proyecto y la construcción de estructuras de hormigón. En 1978, el Código Modelo del Comité Europeo del Hormigón (CEB-FIB) plantea exigencias sobre este tema. El boletín CEB-FIP "Durabilidad de Estructuras de Hormigón", 1982, contiene el estado del arte sobre los mecanismos de degradación y las previsiones de diseño en Europa y USA. Pero ello no fue suficiente. En numerosos casos se requirieron tareas de man-

tenimiento y reparación importantes y se produjeron algunos colapsos estructurales por fallas de durabilidad, en particular por corrosión de armaduras. El Eurocódigo 2 de 1991 da un paso adelante; explicita el concepto de vida útil en servicio y establece prescripciones para 50 años. Pero para expectativas mayores deja al proyectista la responsabilidad de los modelos para calcular la durabilidad.

La Ingeniería argentina acompañó el desarrollo anterior. Durante el período 1945-64 se incluyeron requisitos por durabilidad en los documentos técnicos de las entidades del estado. En 1964 se edita el Proyecto de Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón (PRAEH); es el primer reglamento nacional y establece requisitos de durabilidad siguiendo al ACI 318-63. En 1982 se aprueba el Reglamento CIRSOC 201, que mantiene y actualiza al PRAEH. La versión 2005 del CIRSOC 201 prioriza la durabilidad, introduce el concepto de vida útil y actualiza las exigencias de durabilidad siguiendo al Eurocódigo 2 y al ACI 318. También con estas herramientas hubo aciertos y fracasos en obtener la vida en servicio esperada.

Los reglamentos actuales tienen un planteo prescriptivo avanzado. Tipifican la agresividad del medio ambiente y prescriben condiciones a cumplir por los materiales, las mezclas y los procesos constructivos, con las cuales se asume que la estructura resistirá la acción del medio. Se agregan a ello



algunas prestaciones que deben verificarse en el material resultante, como la resistencia mecánica, la absorción capilar y la permeabilidad a gases y líquidos. Dentro de este marco, las exigencias de los distintos reglamentos son equivalentes y en general conducen a niveles satisfactorios de durabilidad, aunque pueden producir desviaciones importantes tanto positivas como negativas.

Pero el diseño prescriptivo sólo da una idea grosera del mantenimiento, no permite optimizar la inver-

sión inicial y los costos de mantenimiento, no sirve para más de 50 años cuando se está proyectando para 100 o 150 años de vida en servicio, y sus criterios se apoyan en investigaciones y experiencias de obras realizadas con materiales distintos a los actuales. Mas allá de su utilidad por defecto de herramientas mejores, este tipo de diseño ya no alcanza.

Ello ha conducido a desarrollar procedimientos modernos en los cuales la durabilidad se trata en forma explícita, con modelos matemáticos que describen el mecanismo de deterioro apoyados en conocimientos científicos o tecnológicos. Tienen en cuenta los niveles de agresividad del microclima que rodea a la estructura, la vida en servicio esperada y la estrategia de mantenimiento. Permiten calcular los parámetros que cuantifican las propiedades resistentes del hormigón, los cuales se integran al proyecto y deben lograrse en la construcción de la estructura. Los desarrollos están evolucionando hacia modelos probabilísticos con formato similar a los del diseño por cargas. Estas herramientas serán utilizadas en los próximos reglamentos con exigencias prestacionales.

Un hito importante fue el Boletín 238 del CEB-FIP, "Nueva Aproximación al Diseño por Durabilidad. Un Ejemplo para la Corrosión inducida por Carbonatación", 1997, con una metodología probabilística. Otro documento significativo es la recomendación "ACI 365.1R - Predicción de la Vida Útil - Informe sobre el Estado del Arte", 2000, actualmente en revisión. También a la fecha de esta conferencia se debía estar editando el Manual de Diseño para Vida Útil en Servicio, de la Federación Internacional del Hormigón (ex CEB-FIB). Finalmente, cabe mencionar que existen modelos computacionales para calcular la vida útil y están en desarrollo otros con aproximación holística que integra la acción simultánea de las cargas y todos los procesos de degradación originados en el medio que rodea a la estructura.

Debemos comprender que el diseño por prestaciones es el futuro muy próximo y estará incluido en la próxima generación de reglamentos. Debemos prepararnos para un cambio que requerirá la utilización de información a la que no estamos habituados. Y muy especialmente debemos preparar a los futuros ingenieros. Pero toda esta evolución que busca asegurar una vida en servicio de 100 o 150 años sólo será exitosa si se convierte en una pauta cultural. Debemos entender que asegurar esa vida útil es una forma de contribuir al bienestar de las generaciones futuras, las de nuestros hijos y nuestros nietos y a una mejor de los recursos de la sociedad. ■

Estudios de Coordinación de Aislamiento en Redes de Alta Tensión mediante el EMTP

Curso sobre la Coordinación de la Aislación en Sistemas de Potencia

Del 30 de noviembre al 2 de diciembre de 2005 la Escuela de Postgrado y Educación Continua (EPEC) y el Laboratorio de Alta Tensión (IITREE-LAT) de esta Facultad, coordinaron el dictado de un curso destinado a ofrecer capacitación sobre los diferentes estudios que se realizan en los sistemas eléctricos.

El curso brindó una visión completa y rigurosa del cálculo de sobretensiones en redes eléctricas de alta tensión mediante programas tipo EMTP (ElectroMagnetic Transients Program) y de los procedimientos de coordinación de aislamiento recomendados por la CEI (Comisión Electrotécnica Internacional), así como de las recomendaciones de IEEE y CIGRE.

El dictado estuvo a cargo del Dr. Ing. Juan A. Martínez Velasco, profesor de la Universidad Politécnica de Catalunya (Barcelona-España). Martínez Velasco nació en Barcelona, España. Se graduó como Ingeniero Industrial y Doctor Ingeniero Industrial en la Universidad Politécnica

de Catalunya en 1975 y 1982 respectivamente. Actualmente trabaja como Profesor Titular Asociado en el Departamento de Ingeniería Eléctrica de la UPC.

Es autor y co-autor de más de 150 publicaciones, la mayoría sobre Análisis de Transitorios en Sistemas de Potencia y participó en el dictado de varios cursos sobre el EMTP.



TEMARIO COMPLETO

- Introducción a la coordinación de la aislación
- Características de los aislamientos
- Sobretensiones: causas, clasificación y caracterización
- Protección contra sobretensiones
- Cálculo de la sobretensión usando simulaciones digitales. Guías para el modelado. El EMTP/ATP métodos de solución, capacidades. Ejemplos ilustrativos
- Procedimientos para la coordinación de los aislamientos. Esquema de la IEC y procedimientos de la IEEE. Ejemplos ilustrativos. Caso 1: subestación Gama I (tensión nominal inferior a 245 kv) Caso 2: línea área Gama II (tensión nominal superior a 245 kv)

Enseña e investiga en áreas que cubren el Análisis de Sistemas de Potencia, Transmisión y Distribución, Calidad de Servicio y Transitorios Electromagnéticos. Es miembro activo de varios grupos de trabajo de la IEEE y CIGRE.

Es editor del libro "Computer Analysis of Electric Power System Transients" (1997) y co-editor de la publicación de la IEEE "Modeling and Analysis of System Transients Using Digital Programs" (1999). En 1999 obtuvo el "1999 PES Working Group Award for Technical Report", por su participación en las tareas desarrolladas por la "IEEE Task Force on Modeling And Analysis of Slow Transients". En el 2000 obtuvo el "2000 PES Working Group Award for Technical Report", por su participación en la edición de la publicación especial "Modeling and Analysis of System Transients using Digital Programs" ●

Premios y Becas Techint

Estudiantes de esta Facultad fueron distinguidos con el Premio a la Excelencia de la Fundación Hermanos Rocca y las Becas Roberto Rocca.

El acto tuvo lugar el 31 de mayo último en la sala de sesiones del consejo académico y fue presidido por el decano Pablo Massa, a quien acompañó la directora de Bienestar Estudiantil y Seguimiento de Graduados, Ing. Valeria Redolatti. Por Techint participaron Cecilia González de Giorgi, responsable de Relaciones Universitarias y Graciela Díaz, representando a la Fundación Hermanos Agustín y Enrique Rocca.

El Premio a la Excelencia, de \$5000, fue para Marcelo Moretti Salvo, quien en cinco años y con un promedio general de nueve, cosechó tres títulos en las especialidades construcciones, vías de comunicación y civil.

Las Becas Roberto Rocca 2006 fueron para Marcelo Aldacourrou, estudiante de ingeniería electromecánica; Mateo Bruzzo, de ingeniería en materiales y Leandro Emiliano Ezcurra, de ingeniería mecánica. Por su parte, el estudiante Juan Manuel Rojido, de la carrera ingeniería electromecánica, fue beneficiado con la renovación del beneficio.

El Programa Educativo Roberto Rocca otorga anualmente 80 becas de grado para estudiantes argentinos de ingeniería y geociencias en universidades nacionales.

Esta iniciativa permite que jóvenes destacados por sus calificaciones en la enseñanza media, que no cuentan con los recursos económicos necesarios para afrontar el comienzo de sus carreras universitarias, inicien sus estudios superiores con una beca mensual de 500 pesos, los doce meses del año, a lo largo de toda la carrera.

El programa cuenta con el patrocinio de la Fundación Hermanos Rocca y el auspicio del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.

Por su parte, el Premio a la Excelencia, que se otorga anualmente a los graduados de carreras de interés para la organización con un promedio de excelencia, es de carácter interno pues está dirigido a empleados de la empresa o a sus hijos ●

Premio Joaquín V. González

Edición 2005

Año tras año, desde 1996, en diciembre se realiza la ceremonia de entrega de los Premios Joaquín V. González. Distinción instituida por ordenanza 8713 de la Municipalidad de La Plata a los 10 mejores promedios egresados de cada una de las Facultades dependientes de la UNLP ●

Entrega 2005	Carrera	Promedio	Secundario
Iribarne, Martín	Construcciones	9,11	Azul-Bs.As.
Moretti Salvo, M.	Vías en Com.	9,05	Montevideo-Uruguay
Lorenzo, Gabriel	Química	8,86	Vedia-Bs.As.
Bozich, Eduardo	Electrónica	8,79	Villa Regina-R. N.
García Clua, José	Electrónica	8,78	La Plata-Bs.As.
Sangiacomo, Agustín	Química	8,73	La Plata-Bs.As.
Naiduch, Leonardo	Electrónica	8,58	Quilmes-Bs.As.
Trucco, Ezequiel	Industrial	8,46	Necochea-Bs.As.
Diogo, Gustavo	Electrónica	8,30	Cro.Rivadavia-Chubut
Ghener, Diego	Mecánica	8,29	La Plata-Bs.As.

Tres Egresados de Ingeniería fueron becados por la Fundación YPF

La Fundación YPF de Argentina dio a conocer la nómina de los ganadores del concurso para jóvenes graduados universitarios que realizarán estudios de postgrado en el Instituto Superior de la Energía (ISE), ubicado en Móstoles, a 18 km del centro de Madrid, España y promovido por Repsol YPF.

En total se adjudicaron 28 becas que cubrirán los gastos de enseñanza, traslado, alojamiento, manutención y seguros para realizar Cursos Master de once meses de duración en disciplinas tales como: Exploración y Producción de Hidrocarburos; Refino, Gas y Marketing; Petroquímica; Tecnología y Gestión de Empresas Energéticas; Gas y Electricidad.

Cabe destacar que la nómina de becarios 2005 también incluyó a tres egresados de esta Casa. Se trata del ingeniero industrial Augusto Marini; de Leonardo Sallustio, quien es ingeniero civil e ingeniero en vías de comunicación y de Santiago Baudino, ingeniero industrial.

La nómina de los becarios 2006 incluye a tres egresados de esta Facultad. Se trata de la ingeniera Magdalena Inés Asbornio, ingeniera química de 26 años y los ingenieros Agustín Sangiacomo, de 23 años, quien egresó como ingeniero químico y Manuel Andrés Jordan Dansillo, ingeniero químico de 26 años. Asbornio y Sangiacomo cursarán el Master en Refino, Gas y Marketing mientras que Jordan Dansillo el Master en Petroquímica ●



FACULTAD DE INGENIERIA

REFLEXIONES DEL DR. BERNARDO KLIKSBERG

Vivimos en un mundo absolutamente paradójico. Donde por un lado están quienes viven inmersos en la explosión de la tecnología y por otro lado, quienes viven la realidad de un dato sorprendente: todos los días mueren 20 mil personas en el mundo por hambre y pobreza. Ocurre una revolución en las telecomunicaciones, en la genética, en la informática, en la ciencia de lo material y en muchas otras disciplinas casi todas muy vinculadas estructuralmente a la ingeniería.

Latinoamérica presenta inmensas potencialidades económicas pero al mismo tiempo cuenta con altísimos niveles de pobreza. Es una región signada por las desigualdades en la distribución de los ingresos, educación y salud de buena calidad. Junto a la desigualdad en el acceso a la tierra y bienes de capital, en el acceso a todo orden de bienes productivos está también la desigualdad en el acceso a nueva tecnología. Y nueva tecnología significa una bendición, significa una posibilidad fenomenal para hacer cosas inéditas en todos los campos: en el productivo, económico y social. Pero las nuevas tecnologías condicionan un patrón de desigualdad tan importante en la parte social que se corre el riesgo de que todo esto se acentúe.

Y nuestro país no es ajeno a esta cruda realidad. Argentina se volvió el país más desigual en el continente en materia de distribución del ingreso. Presenta además desigualdades sanitarias, educacionales y tecnológicas junto a severas dificultades en cuestiones referidas al acceso de la población al agua potable y una alta tasa de mortalidad infantil.

La ingeniería forma parte del capital social de un país, tanto en el rol de dirigentes sociales, en la profesión del ingeniero como articulador de cortes productivos de importancia en lo social, económico y tecnológico al tratar de construir una tecnología de punta.

El capital social está conformado por cuatro cosas: las relaciones de confianza entre las personas, la capacidad sinérgica de hacer cosas juntas y de asociarnos para ello, la conciencia cívica y los valores éticos predominantes en una sociedad.

Justamente los valores éticos de los profesionales y de los empresarios de una sociedad son parte de este patrimonio. Para los diferentes ordenes del capital social, los ingenieros y su ética pueden colaborar en la resolución de muchos problemas vinculados con la creciente pobreza y las desigualdades existentes.

Si los empresarios tienen valores éticos donde predominan la responsabilidad social, el desarrollo de largo plazo, la innovación tecnológica de punta, todos son activos para una sociedad y son muy importantes. En cambio si la magia de ganar dinero fácil a través de especulaciones financieras al más corto plazo posible, llevar todos los ahorros al paraíso fiscal, no invertir en el país y sobornar en toda oportunidad donde haya posibilidad de soborno, van a ser procesos regresivos que van a conspirar fuertemente con el progreso del país.

Lo mismo sucede en el ejercicio de la profesión. Las profesiones son estratégicas para un país y particularmente la del ingeniero donde los niveles éticos que predominan en el ejercicio profesional cotidiano van a ser significativos en los espacios de nuestra sociedad.

La ingeniería se ha ido adaptando y ha comprendido que además de preocuparse por la calidad técnica de las obras, debe visualizar las consecuencias de ese trabajo sobre el medio ambiente. Lo que resulta necesario es poder profundizar la lucha contra la pobreza y la desigualdad.

Profesiones estratégicas como la ingeniería tienen que estar ligadas a la gran agenda cotidiana de la población junto al trabajo que se desarrolla en forma conjunta, asociadamente, a través de los colegios, a través de diferentes proyectos y tratar de aportar los conocimientos tecnológicos tan valiosos y estratégicos que definen esta agenda cotidiana. Hay que hacerlo de la mejor manera posible y aprender a ponerlos en práctica.

El ingeniero no puede ser un simple espectador de esta realidad sino que debe asumir un rol protagónico en el porvenir de los argentinos, mucho más teniendo en cuenta el enorme capital social que significa la profesión con sus perfiles característicos.

Resumen de la tele conferencia "La función del ingeniero como referente y dirigente social en el desarrollo sostenido y equitativo del país" realizada en el marco de la "Semana de la Ingeniería" en junio de 2005 y publicada por el Centro Argentino de Ingenieros.



UNLP